

Received: 21 Aug 2025, Revised: 13 Sep 2025

Accepted: 19 Sep 2025

## บทความวิจัย

## การศึกษาคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2566 – 2568

บัญชา ขำศิริ<sup>1\*</sup> วรรณิการ์ รัตนพันธ์<sup>1</sup> ปิยะพันธ์ เชื้อเมืองพาน<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีภารกิจในการป้องกัน และเฝ้าระวังโรคติดต่อในผู้เดินทางระหว่างประเทศ ซึ่งคุณภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลกระทบต่อผู้ที่ปฏิบัติงาน และผู้เดินทางภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ได้ การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์คุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 ถึง 2568 โดยใช้เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร และเครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองชนิดอ่านค่าทันที โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด คือ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ อุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ฟอर्मาลดีไฮด์ ก๊าซโอโซน สารอินทรีย์ระเหยง่าย ฝุ่น PM<sub>2.5</sub> ฝุ่น PM<sub>10</sub> ฝุ่นละอองรวม เชื้อแบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษา พบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณฟอर्मาลดีไฮด์ ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีแนวโน้มผ่านมาตรฐานลดลง ในส่วนของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่าลดลงจากร้อยละ 100.00 ในปี พ.ศ. 2566 เป็นร้อยละ 66.67 และ 33.33 ในปี พ.ศ. 2567 และ 2568 ตามลำดับ และปริมาณฟอर्मาลดีไฮด์ พบว่าลดลง จากร้อยละ 100.00 ในปี พ.ศ. 2566 และ 2567 เป็นร้อยละ 66.67 ในปี พ.ศ. 2568 และเมื่อพิจารณาการผ่านมาตรฐานของพารามิเตอร์ พบว่าในช่วง 3 ปี พารามิเตอร์ที่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด คือ คาร์บอนมอนอกไซด์ ปริมาณแบคทีเรียรวม และปริมาณเชื้อรารวม คิดเป็นร้อยละ 100.00 สำหรับ พารามิเตอร์ที่ผ่านมาตรฐานน้อยที่สุด คือ อุณหภูมิ ฝุ่น PM<sub>2.5</sub> และฝุ่น PM<sub>10</sub> คิดเป็นร้อยละ 0.00, 33.33 และ 37.04 ตามลำดับ ดังนั้นจึงควรมีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน และการบริการผู้เดินทางโดยใช้แนวทางแก้ไข 4 ด้าน คือ 1) ด้านกฎหมาย 2) ด้านมาตรการ 3) ด้านการบริหารจัดการ และ 4) ด้านการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

**คำสำคัญ:** คุณภาพอากาศ, ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ, ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่

<sup>1</sup>สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 เชียงใหม่ กรมควบคุมโรค

\*Corresponding author E-mail: Bancha\_Kumsiri@hotmail.com

*Original Article*

## The Study on the Situation of Indoor Air Quality at the Port of Entry in Chiang Mai International Airport, 2023 – 2025

Bancha Khamsiri<sup>1\*</sup> Kannika Rattanaphan<sup>2</sup> Piyapan Chuamuangpan<sup>3</sup>

### Abstract

Port Health and Quarantine, Chiang Mai International Airport, has a mission to prevent and monitor communicable diseases in international travelers. Inadequate air quality can affect personnel and travelers. Inadequate air quality can affect personnel and travelers at the Port of Entry in Chiang Mai International Airport. This study is a cross-sectional descriptive study aimed to investigate the air quality situation at the Port of Entry in Chiang Mai International Airport, 2023 - 2025. The instruments used for measurement were an indoor air quality meter and a real-time dust meter. The parameters measured included carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), carbon monoxide (CO), temperature, relative humidity, formaldehyde (CH<sub>2</sub>O), ozone gas (O<sub>3</sub>), volatile organic compounds (VOCs), PM2.5 dust, PM10 dust, total suspended particulates, total bacteria count, and total fungal count. Data were analyzed using descriptive statistics. The study found that the levels of carbon dioxide and formaldehyde at the Port of Entry in Chiang Mai International Airport tended to meet the standards less frequently. The percentage of carbon dioxide levels meeting the standard decreased from 100.00% in 2023 to 66.67% and 33.33% in 2024 and 2025, respectively. The percentage of formaldehyde levels meeting the standard decreased from 100.00% in 2023 and 2024 to 66.67% in 2025. Considering the parameters that met the standards, carbon monoxide, total bacteria count, and total fungal count met the standards most frequently over the three years, at 100.00%. The parameters that pass the standards least frequently were temperature, PM2.5 dust, and PM10 dust, at 0.00%, 33.33%, and 37.04%, respectively. Therefore, the environment should be adjusted to be suitable for work and traveler services using a four-pronged approach: 1) legal aspects 2) determining measures 3) management and 4) preventive maintenance.

**Keywords:** Indoor Air Quality, Port of Entry, Chiang Mai International Airport

<sup>1</sup>Office of Disease Prevention and Control, Region 1 Chiang Mai, Department of Disease Control

\*Corresponding author E-mail: Bancha\_Kumsiri@hotmail.com

## บทนำ

ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีการกิจสำคัญในการดำเนินการเฝ้าระวังโรคติดต่อระหว่างประเทศ และภัยสุขภาพ ตามข้อกำหนดของกฎอนามัยระหว่างประเทศ (International Health Regulations 2005: IHR 2005) และพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558<sup>1</sup> ในแต่ละวันช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีผู้ใช้บริการ รวมถึงมีอากาศยานเข้า - ออก เป็นจำนวนมาก โดยจากข้อมูลจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)<sup>2</sup> พบว่า ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2566 - 2568 มีจำนวนผู้ใช้บริการ และจำนวนอากาศยานเข้า - ออก ดังนี้ คือ ปี พ.ศ. 2566 มีจำนวนผู้ใช้บริการจำนวน 5,640,389 คน มีอากาศยาน เข้า - ออก จำนวน 33,185 ลำ ปี พ.ศ. 2567 มีจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวน 6,640,729 คน มีอากาศยาน เข้า - ออก จำนวน 52,682 ลำ และปี พ.ศ. 2568 มีจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวน 6,917,759 คน มีอากาศยาน เข้า - ออก จำนวน 57,783 ลำ จึงอาจส่งผลให้คุณภาพอากาศภายในท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ทำให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน และผู้ใช้บริการภายในท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ได้ ในส่วนของจำนวนอากาศยานที่บินเข้า - ออก ภายในท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของอากาศยาน และไอระเหยของน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้มีการปลดปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) และอนุภาคขนาดเล็กมาก (UFPs) ซึ่งพบว่าทำให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบประสาทแบบเฉียบพลัน หรือเรื้อรัง แก่กลุ่มผู้สัมผัส ได้แก่ ลูกเรือบนอากาศยาน ผู้โดยสารระหว่างการเดินทาง ผู้ที่อยู่อาศัยภายในบริเวณใกล้เคียงท่าอากาศยาน และที่สำคัญที่สุดคือ พนักงาน และผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ภายในท่าอากาศยาน<sup>3</sup> ในส่วนของจำนวนผู้ใช้บริการภายในท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน พบว่าเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่โดยมีผลทำให้สารประกอบต่างๆ เช่น สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) เพิ่มสูงขึ้น<sup>4</sup> และจากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก World Health Organization (WHO)<sup>5</sup> ได้เปิดเผยว่า ร้อยละ 30.00 ของอาคารทั่วโลกมีปัญหาด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร และอาจมีมลพิษสูงกว่าภายนอกอาคารถึง 100 เท่า สำหรับผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ที่เกิดขึ้นนั้น มีความแตกต่างกันไปตามชนิด และปริมาณของสารที่ได้รับสัมผัส ตลอดจนลักษณะทางสุขภาพของผู้ที่ได้รับสัมผัสอีกด้วย โดยอาการ และผลกระทบทางสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น เช่น อาการปวดศีรษะ เมื่อยล้า อาการทางตา อาการทางจมูก และอาการที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ ซึ่งเกิดจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกินมาตรฐาน อาการทางระบบประสาท ระคายเคืองตา ระคายเคืองทางเดินหายใจ และปวด ปวดบวม น้ำ และปวดอักเสบ ซึ่งเกิดจากปริมาณฟอร์มาดีไฮด์ที่เกินมาตรฐาน อาการทางปวด ระคายเคืองต่อตา จมูก และคอ ทำให้หายใจสั้น วิงเวียน และปวดศีรษะ และอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ซึ่งเกิดจากปริมาณโอโซนที่เกินมาตรฐาน อาการระคายเคืองทางเดินหายใจ คอแห้ง คลื่นไส้ อาเจียน มึนงง เมื่อยล้า เกิดจากปริมาณสารระเหยอินทรีย์ที่เกินมาตรฐาน และอาการไอ จาม หลอดลมอักเสบเรื้อรัง หอบหืด คัดจมูก ระคายเคืองเยื่อปอด และอาการของระบบทางเดินหายใจเรื้อรังกำเริบ เกิดจากปริมาณฝุ่น และอนุภาคแขวนลอยในอากาศที่เกินมาตรฐาน เป็นต้น<sup>6</sup>

ข้อมูลจากสำนักโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ซึ่งได้มีการลงพื้นที่ตรวจประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคารของช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศในเขตเศรษฐกิจพิเศษ 2 จังหวัด จำนวน 4 ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศในปี พ.ศ. 2559 พบว่า ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศที่ทำการสำรวจนั้น มีปัญหาด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร เรื่องระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และค่าฝุ่นที่เกินมาตรฐาน และเมื่อนำ

ผลที่ได้จากการตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานอ้างอิง: SPRING SS554: 2009 ของประเทศสิงคโปร์ และมาตรฐาน (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers: ASHRAE) ASHRAE Standard 62.1: เรื่องข้อกำหนดขั้นต่ำสำหรับคุณภาพอากาศภายในอาคารเพื่อสุขภาพ และความสะอาดสบายของประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>1</sup> ซึ่งบ่งบอกถึงการระบายอากาศที่ไม่เพียงพอโดยมีความใกล้เคียงกับการตรวจประเมินคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่

ในปัจจุบันสำนักโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม และกลุ่มโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม ภายใต้สังกัดสำนักงานป้องกันควบคุมโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข มีการตรวจเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ตามเกณฑ์มาตรฐานทุกๆ ปี โดยต้องดำเนินการตามกฎหมายระหว่างประเทศ (International Health Regulations 2005: IHR 2005) มาตรา 22 ที่กำหนดให้ต้องมีสมรรถนะตามภาคผนวก 1x ว่าด้วยสมรรถนะหลักสำหรับท่าอากาศยาน ท่าเรือ และช่องทางเข้าออกทางบก ที่กำหนดไว้เพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์ทางด้านสาธารณสุขทั้งในภาวะปกติ และภาวะฉุกเฉิน ซึ่งการดำเนินงานภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศที่ต้องมีตลอดเวลาตามมาตรา 37 ได้ระบุให้ผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ปฏิบัติตามวิธีการเพื่อการเฝ้าระวังป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ และเน้นการดำเนินงานเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมปลอดภัยภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ เช่น การบริการน้ำบริโภคที่ปลอดภัย การบริการอาหารปลอดภัย ห้องสุขาสาธารณะ การจัดการขยะ และน้ำเสีย การควบคุมพาหะนำโรค และการจัดการคุณภาพอากาศ<sup>1</sup> แต่ทั้งนี้ข้อมูลคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ยังขาดการรวบรวม วิเคราะห์ และเปรียบเทียบคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์คุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบระบายอากาศ และการดูแลรักษาความสะอาดในบริเวณต่างๆ ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ เพื่อให้คุณภาพอากาศได้มาตรฐานตามที่กรมอนามัย ในเรื่องค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 กำหนด<sup>7</sup> และเนื่องจากช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ในแต่ละปีมีจำนวนผู้ใช้บริการเข้าออกเป็นจำนวนมาก ซึ่งหากอาคารภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศมีการระบายอากาศที่ไม่ดี หรืออาคารมีลักษณะปิดทึบมากเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้บริการ และผู้ที่ปฏิบัติงานภายในช่องทางฯ มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคต่างๆ ที่สามารถแพร่กระจายผ่านทางอากาศได้ เช่น ไข้หวัด ไข้หวัดใหญ่ วัณโรคปอด หัด อีสุกอีใส ฯลฯ นอกจากนี้ยังอาจส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick Building Syndrome หรือ SBS) เช่น ภาวะหายใจไม่สะดวก มีอาการไอติดต่อกัน ปวดศีรษะ น้ำมูกไหล ระคายเคืองตา หรือจมูก คันตามผิวหนัง หน้ามืด คลื่นไส้ อ่อนเพลีย ง่วงนอน สำหรับคนที่แพ้ง่าย หรือคนที่เป็นโรคภูมิแพ้อยู่แล้ว อาการแพ้จะกำเริบมากยิ่งขึ้น<sup>8</sup> ซึ่งสาเหตุดังกล่าวอาจส่งผลต่อสุขอนามัยของผู้ใช้บริการ และผู้ที่ปฏิบัติงานภายในช่องทางฯ ความเชื่อมั่น และภาพลักษณ์ของช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ซึ่งอาจมีผลต่อปริมาณผู้ใช้บริการ ปริมาณการขนส่งสินค้า และผลกระทบต่อเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงใหม่ และประเทศไทยต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสถานการณ์คุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2566 - 2568

## ขอบเขตการศึกษา

ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ซึ่งได้ดำเนินการตรวจคุณภาพอากาศในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 - 2568 ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ฟอร์มัลดีไฮด์ ก๊าซโอโซน สารอินทรีย์ระเหยง่าย ปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  ปริมาณฝุ่น  $PM_{10}$  ปริมาณฝุ่นละอองรวม เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup>

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ และด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ได้ทราบสถานการณ์คุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบระบายอากาศ และการดูแลรักษาความสะอาดในบริเวณจุดบริการต่างๆ ของช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ต่อไป

## วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาศาณการณคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ในครั้งนี้ได้กำหนดวิธีดำเนินการศึกษา ดังนี้

## รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross Sectional Descriptive Study) เพื่อศึกษาศาณการณคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่

## ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาคารภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยกำหนดพื้นที่โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) และได้ทำการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 จุดตรวจวัด

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality Monitor) ยี่ห้อ E-Instruments รุ่น AQ Expert หมายเลขเครื่อง (Serial No.) 12316 ตรวจวัด 7 พารามิเตอร์ คือ

1) คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide:  $CO_2$ ) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 1,000.00 ppm

2) คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbonmonoxide: CO) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ไม่เกิน 9.00 ppm

3) อุณหภูมิ (Temperature: °C) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 24 - 26 °C

4) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity: %RH) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 50 - 65%

5) ฟORMALDEHYDE (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณฟORMALDEHYDEไม่เกิน 0.08 ppm

6) ก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณก๊าซโอโซนไม่เกิน 0.05 ppm<sup>5</sup>

7) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่ายไม่เกิน 1,000 ppb

3.2 เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองชนิดอ่านค่าได้ทันทีชื่อ METONE Model รุ่น METONE 831 ตรวจวัด 3 พารามิเตอร์ คือ

1) ปริมาณฝุ่น PM<sub>2.5</sub> ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณฝุ่น PM<sub>2.5</sub> ไม่เกิน 25 µg/m<sup>3</sup>

2) ปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> ไม่เกิน 50 µg/m<sup>3</sup>

3) ปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate: TSP) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณฝุ่นละอองรวมไม่เกิน 0.26 mg/m<sup>3</sup>

3.3 เครื่องตรวจวัดจำนวนแบคทีเรีย และเชื้อรารวม Microbiology Air Sampler รุ่น IUL AIR SPIN S/N: 040/10005521 และ S/N: 621/10005520 ตรวจวัด 2 พารามิเตอร์ คือ

1) เชื้อแบคทีเรีย (Total Bacterial Count: TBC) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมไม่เกิน 500 CFU/m<sup>3</sup>

2) เชื้อรา (Total Fungal Count: TFC) ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565<sup>7</sup> กำหนดให้มีปริมาณเชื้อรารวมไม่เกิน 500 CFU/m<sup>3</sup>

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือ และอุปกรณ์ตรวจวัดได้รับการสอบเทียบความถูกต้อง ตรวจสอบ และบำรุงรักษา (Calibration) ตามมาตรฐาน และตามรอบการบำรุงรักษาประจำปีตามที่ผู้ผลิตกำหนด โดยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality Monitor) ยี่ห้อ E-Instruments รุ่น AQ Expert หมายเลขเครื่อง (Serial No.) 12316 ได้รับการสอบเทียบ (Calibration) ช่วงเดือนตุลาคม ของทุกปี (2565 - 2567) เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองชนิดอ่านค่าได้ทันทีชื่อ METONE Model รุ่น METONE 831 และเครื่องตรวจวัดจำนวนแบคทีเรีย และเชื้อรารวม Microbiology Air Sampler รุ่น IUL AIR SPIN S/N: 040/10005521 และ S/N: 621/10005520 ได้รับการสอบเทียบ (Calibration) ช่วงเดือนพฤษภาคม ของทุกปี (2565 - 2567) ตามรอบการบำรุงรักษาประจำปี

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลจากแบบบันทึกผล และแบบรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ซึ่งรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม - มีนาคม ของปี พ.ศ. 2566 ถึง 2568 โดยการเลือกจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคาร ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่องค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565

## ผลการศึกษา

### ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

การตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ (Indoor Air Quality Monitor) ทำการตรวจวัดทั้งหมด 12 พารามิเตอร์ ผลการศึกษา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของการประเมินจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2566 - 2568

| ปี พ.ศ. | จุดตรวจทั้งหมด | ผลการประเมินคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality Monitor) |               |      |               |             |             |      |              |                   |               |                |               |
|---------|----------------|------------------------------------------------------|---------------|------|---------------|-------------|-------------|------|--------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|
|         |                | CO <sub>2</sub>                                      |               | CO   |               | Temperature |             | %RH  |              | CH <sub>2</sub> O |               | O <sub>3</sub> |               |
|         |                | ผ่าน                                                 | ร้อยละ        | ผ่าน | ร้อยละ        | ผ่าน        | ร้อยละ      | ผ่าน | ร้อยละ       | ผ่าน              | ร้อยละ        | ผ่าน           | ร้อยละ        |
| 2566    | 9              | 9                                                    | 100.00        | 9    | 100.00        | 0           | 0.00        | 7    | 77.78        | 9                 | 100.00        | 9              | 100.00        |
| 2567    | 9              | 6                                                    | 66.67         | 9    | 100.00        | 0           | 0.00        | 8    | 88.89        | 9                 | 100.00        | 0              | 0.00          |
| 2568    | 9              | 3                                                    | 33.33         | 9    | 100.00        | 0           | 0.00        | 7    | 77.78        | 6                 | 66.67         | 9              | 100.00        |
| รวม     | 27             | 18                                                   | 66.67 ± 27.22 | 27   | 100.00 ± 0.00 | 0           | 0.00 ± 0.00 | 22   | 81.48 ± 5.24 | 24                | 88.89 ± 15.71 | 18             | 66.67 ± 47.14 |

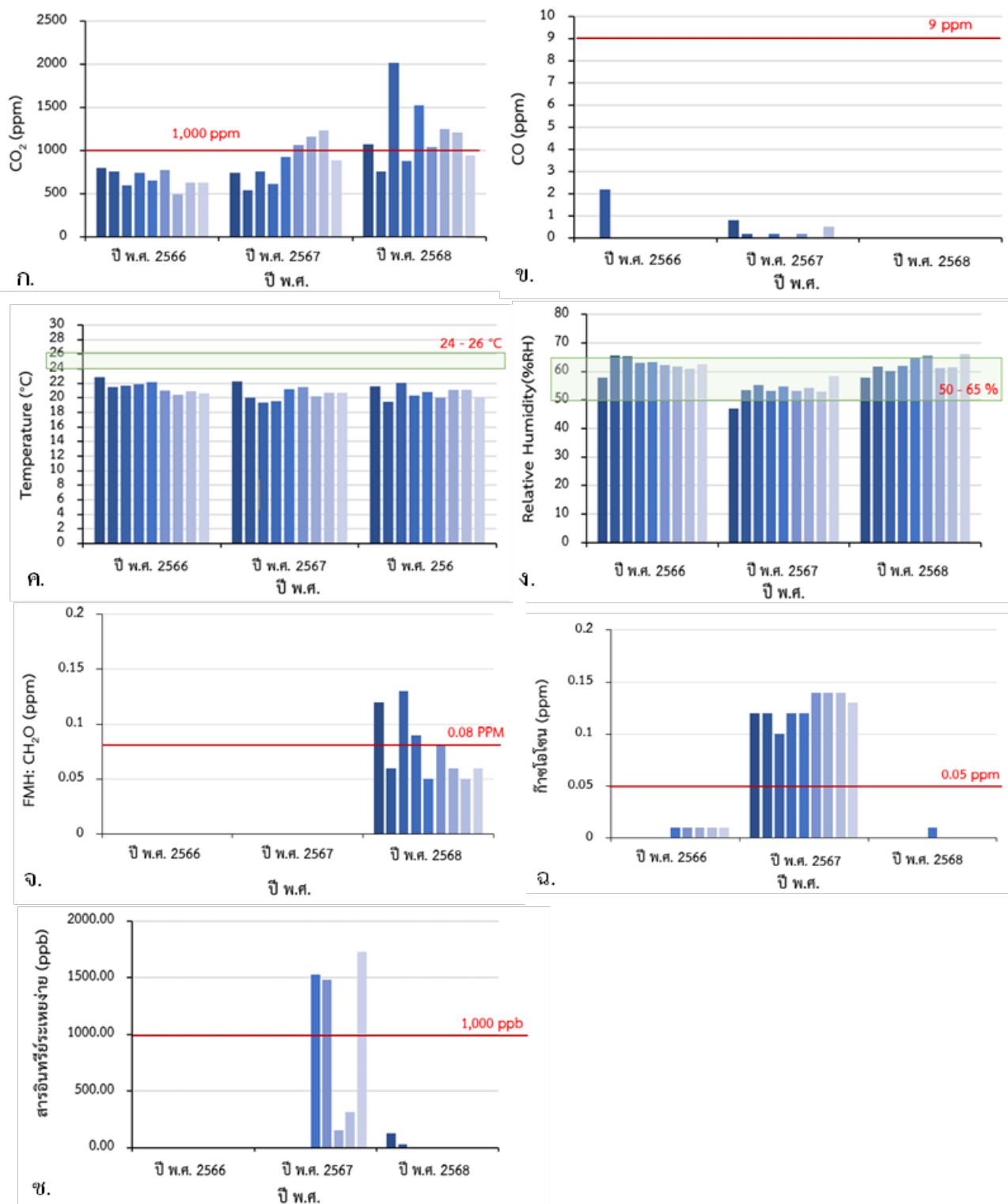
| ปี พ.ศ. | จุดตรวจทั้งหมด | ผลการประเมินคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality Monitor) |               |                   |               |                  |               |      |              |      |               |      |               |
|---------|----------------|------------------------------------------------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|------|--------------|------|---------------|------|---------------|
|         |                | VOCs                                                 |               | PM <sub>2.5</sub> |               | PM <sub>10</sub> |               | TSP  |              | TBC  |               | TFC  |               |
|         |                | ผ่าน                                                 | ร้อยละ        | ผ่าน              | ร้อยละ        | ผ่าน             | ร้อยละ        | ผ่าน | ร้อยละ       | ผ่าน | ร้อยละ        | ผ่าน | ร้อยละ        |
| 2566    | 9              | 9                                                    | 100.00        | 0                 | 0.00          | 5                | 55.56         | 8    | 88.89        | 9    | 100.00        | 9    | 100.00        |
| 2567    | 9              | 6                                                    | 66.67         | 0                 | 0.00          | 1                | 11.11         | 8    | 88.89        | 9    | 100.00        | 9    | 100.00        |
| 2568    | 9              | 9                                                    | 100.00        | 9                 | 100.00        | 4                | 44.44         | 8    | 88.89        | 9    | 100.00        | 9    | 100.00        |
| รวม     | 27             | 24                                                   | 88.89 ± 15.71 | 9                 | 33.33 ± 47.14 | 10               | 37.04 ± 18.89 | 24   | 88.89 ± 0.00 | 27   | 100.00 ± 0.00 | 27   | 100.00 ± 0.00 |

### 1. ผลการตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO<sub>2</sub>)

ผลการตรวจวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติ เชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก โดยเมื่อจำแนกตามรายปี พบว่า ปริมาณความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในปี พ.ศ. 2566 ผ่านมาตรฐานทุกจุด ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 1,000 ppm จากทั้งหมด 9 จุดตรวจ คิดเป็นร้อยละ 100.00 รองลงมาคือปี พ.ศ. 2567 มีจำนวนจุดตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 6 จุด คิดเป็นร้อยละ 66.67 และปี พ.ศ. 2568 จำนวน 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 เมื่อรวมผลการตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์ 3 ปี จำนวนจุดตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด 18 จุด คิดเป็นร้อยละ 66.67 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานลดลงในทุกปี

### 2. ผลการตรวจวัดคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide: CO)

ผลการตรวจวัดปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติ เชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก โดยเมื่อจำแนกตามรายปี พบว่า ปริมาณความเข้มข้นคาร์บอนมอนอกไซด์ในปี พ.ศ. 2566 - 2568 ผ่านมาตรฐานทุกจุดตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ไม่เกิน 9.00 ppm จากทั้งหมด 27 จุดตรวจ คิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังตารางที่ 1 มีค่าคาร์บอนมอนอกไซด์เฉลี่ยตั้งแต่ 0.00 - 2.20 ppm โดยจุดที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.20 ppm ซึ่งทำการตรวจวัดได้ในปี พ.ศ. 2566 รองลงมาคือ 0.80 ppm ซึ่งทำการตรวจวัดได้ในปี พ.ศ. 2567 เมื่อรวมผลการตรวจวัดคาร์บอนมอนอกไซด์ 3 ปี จำนวนจุดตรวจวัดคาร์บอนมอนอกไซด์ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด 27 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานทุกปี



ภาพที่ 1 กราฟผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติ เชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2566 - 2568 ก. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>), ข. ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ค. อุณหภูมิ (Temperature: °C) , ง. ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH), จ. ปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (CH<sub>2</sub>O), ฉ. ปริมาณ ก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) และ ช. ปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)

### 3. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature: °C)

ผลการตรวจวัดอุณหภูมิภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิภายในอาคาร (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าระดับอุณหภูมิเฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 เท่ากับ  $21.40 \pm 0.74$  °C (มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 20.40 - 22.80 °C) ปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $20.60 \pm 0.88$  °C (มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 19.40 - 22.30 °C) และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $20.70 \pm 0.78$  °C (มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 19.50 - 22.10 °C) ซึ่งในทั้ง 3 ปี พบว่าไม่มีจุดที่ผ่านมาตรฐาน ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 24.00 - 26.00 °C คิดเป็นร้อยละ 100.00 และเมื่อรวมผลการตรวจวัดอุณหภูมิ 3 ปี จำนวนจุดตรวจวัดอุณหภูมิทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ทั้งหมด จำนวน 27 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าอุณหภูมิภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศมีแนวโน้มที่จะไม่ผ่านมาตรฐานในทุกปี

### 4. ผลการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity: %RH)

ผลการตรวจวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคาร (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าระดับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 เท่ากับ  $62.49 \pm 2.20\%$  (มีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 57.90 - 65.60%) ซึ่งผ่านมาตรฐานจำนวน 7 จุด คิดเป็นร้อยละ 77.78 ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 50.00 - 65.00% ปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $53.60 \pm 2.77\%$  (มีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 47.10 - 58.30%) ซึ่งผ่านมาตรฐาน 8 จุด คิดเป็นร้อยละ 88.89 และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $62.27 \pm 2.53\%$  (มีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 57.90 - 66.10%) ซึ่งผ่านมาตรฐาน 7 จุด คิดเป็นร้อยละ 77.78 เมื่อรวมผลการตรวจวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ 3 ปี จำนวนจุดตรวจวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด 22 จุด คิดเป็นร้อยละ 81.48 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานอยู่ในช่วงร้อยละ 77.78 - 88.89

### 5. ผลการตรวจวัดปริมาณฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O)

ผลการตรวจวัดปริมาณฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณฟอรัลดีไฮด์ (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าระดับฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 - 2567 เท่ากับ  $0.00 \pm 0.00$  ppm ซึ่งผ่านมาตรฐานทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณฟอรัลดีไฮด์ไม่เกิน 0.08 ppm ปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.08 \pm 0.03$  ppm (มีปริมาณฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) อยู่ในช่วง 0.05 - 0.13 ppm) ซึ่งผ่านมาตรฐาน 6 จุด คิดเป็นร้อยละ 66.67 เมื่อรวมผลการตรวจวัดค่าฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) 3 ปี จำนวนจุดตรวจวัดค่าฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด 24 จุด คิดเป็นร้อยละ 88.89 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณฟอรัลดีไฮด์มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานลดลง

## 6. ผลการตรวจวัดปริมาณก๊าซโอโซน ( $O_3$ )

ผลการตรวจวัดปริมาณก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซโอโซน (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าระดับก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 และ 2568 เท่ากับ  $0.006 \pm 0.005$  และ  $0.0011 \pm 0.003$  ppm ซึ่งผ่านมาตรฐานทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร สาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) ไม่เกิน 0.05 ppm และปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.126 \pm 0.013$  ppm (มีปริมาณก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) อยู่ในช่วง 0.10 - 0.14 ppm) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐานทั้ง 9 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 เมื่อรวมผลการตรวจวัดค่าก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) 3 ปี จำนวนจุดตรวจวัดค่าก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด 18 จุด คิดเป็นร้อยละ 66.67 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณก๊าซโอโซนภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานทุกจุดในบางปี คือ ปี พ.ศ. 2566 และ 2568

## 7. ผลการตรวจวัดปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)

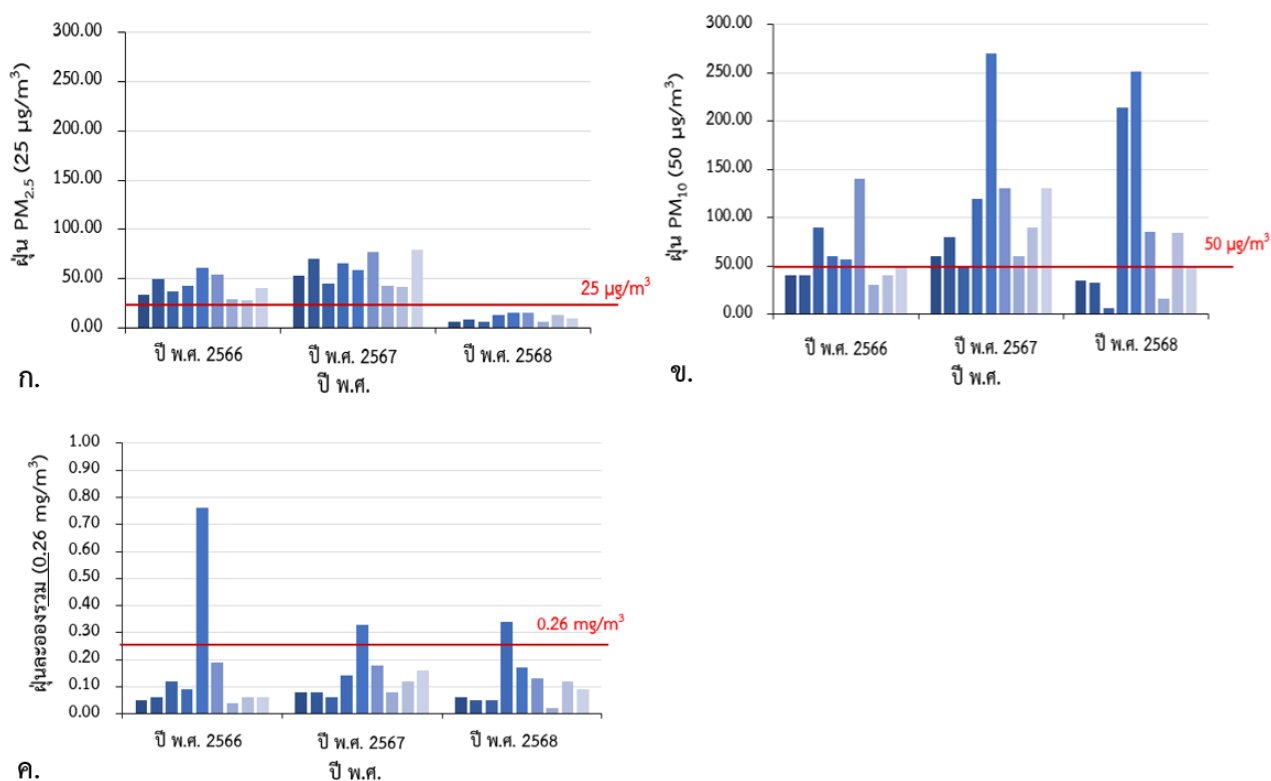
ผลการตรวจวัดปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซโอโซน (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 และ 2568 เท่ากับ  $0.00 \pm 0.00$  และ  $17.22 \pm 40.34$  ppb ซึ่งผ่านมาตรฐานทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ไม่เกิน 1,000 ppb และปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $577.78 \pm 717.89$  ppb (มีปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) อยู่ในช่วง 150 - 1,730 ppb) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 เมื่อรวมผลการตรวจวัดปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) 3 ปี ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด 24 จุด คิดเป็นร้อยละ 88.89 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่ายภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานทุกจุดในบางปี คือ ปี พ.ศ. 2566 และ 2568

## 8. ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 และ 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $41.89 \pm 10.67$  และ  $59.36 \pm 13.75$   $\mu g/m^3$  (มีปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  ปี พ.ศ. 2566 อยู่ในช่วง 27.90 - 61.10  $\mu g/m^3$  และปี พ.ศ. 2567 อยู่ในช่วง 41.90 - 79.40  $\mu g/m^3$  ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐานทั้ง 9 จุด ทั้งในปี พ.ศ. 2566 และ 2567 คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 กำหนดให้มีปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  ไม่เกิน 25  $\mu g/m^3$  และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.67 \pm 3.80$   $\mu g/m^3$  (มีปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  อยู่ในช่วง 6.10 - 16.1  $\mu g/m^3$ ) ซึ่งผ่านมาตรฐานทั้งหมด 9 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 และเมื่อรวมผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  3 ปี ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด จำนวน 9 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2568

### 9. ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub>

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $60.78 \pm 32.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (มีปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> อยู่ในช่วง 30.00 - 140.00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 44.44 โดยมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 กำหนดให้มีปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> ไม่เกิน 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $110.00 \pm 63.60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (มีปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> อยู่ในช่วง 50.0 - 270.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 8 จุด คิดเป็นร้อยละ 88.89 และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $88.82 \pm 80.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (มีปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> อยู่ในช่วง 16.20 - 251.30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 5 จุด คิดเป็นร้อยละ 55.56 และเมื่อรวมผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> 3 ปี ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด จำนวน 10 จุด คิดเป็นร้อยละ 37.04 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2 กราฟผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2566 - 2568 ก. ปริมาณฝุ่น PM<sub>2.5</sub>, ข. ปริมาณฝุ่น PM<sub>10</sub> และ ค. ปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate: TSP)

### 10. ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate: TSP)

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณฝุ่น

ละอองรวม (Indoor Air Monitoring) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวม เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.16 \pm 0.22 \text{ mg/m}^3$  (มีปริมาณฝุ่นละอองรวม อยู่ในช่วง  $0.04 - 0.76 \text{ mg/m}^3$ ) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 11.11 โดยมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าฝุ่นละอองรวมทางอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 กำหนดให้มีปริมาณฝุ่นละอองรวม ไม่เกิน  $0.26 \text{ mg/m}^3$  ปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.14 \pm 0.08 \text{ mg/m}^3$  (มีปริมาณฝุ่นละอองรวม อยู่ในช่วง  $0.06 - 0.33 \text{ mg/m}^3$ ) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 11.11 และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.11 \pm 0.09 \text{ mg/m}^3$  (มีปริมาณฝุ่นละอองรวม อยู่ในช่วง  $0.02 - 0.34 \text{ mg/m}^3$ ) ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 11.11 และเมื่อรวมผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม 3 ปี ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งหมด จำนวน 24 จุด คิดเป็นร้อยละ 88.89 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2 โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวม ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานคงที่

#### 11. ผลการตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียรวม (Total Bacterial Count: TBC)

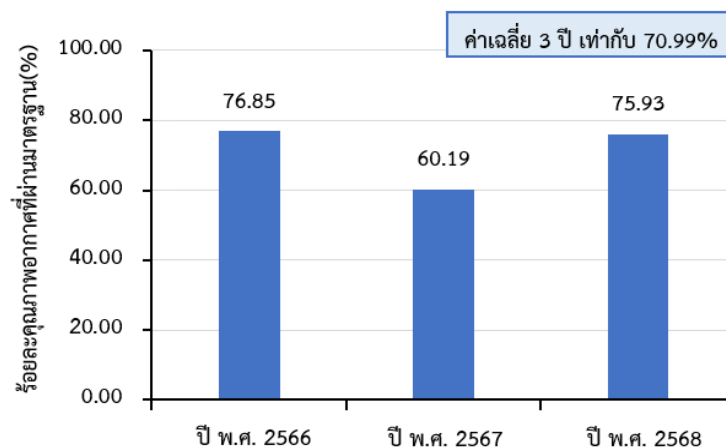
ผลการตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียรวม (Total Bacterial Count: TBC) ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากเครื่องตรวจวัดจำนวนแบคทีเรีย และเชื้อราวม (Microbiology Air Sampler) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าปริมาณแบคทีเรียรวม เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $112.22 \pm 70.71 \text{ CFU/m}^3$  (มีปริมาณแบคทีเรียรวม อยู่ในช่วง  $42.00 - 244.00 \text{ CFU/m}^3$ ) ปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $79.56 \pm 33.86 \text{ CFU/m}^3$  (มีปริมาณแบคทีเรียรวม อยู่ในช่วง  $40.00 - 140.00 \text{ CFU/m}^3$ ) และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $131.56 \pm 93.75 \text{ CFU/m}^3$  (มีปริมาณแบคทีเรียรวม อยู่ในช่วง  $4.00 - 272.00 \text{ CFU/m}^3$ ) โดยเมื่อรวมผลการตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียรวม 3 ปี ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าฝุ่นละอองรวมทางอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ทั้งหมด จำนวน 27 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณแบคทีเรียรวม (Total Bacterial Count: TBC) ไม่เกิน  $500.00 \text{ CFU/m}^3$  โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณแบคทีเรีย รวม ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานในทุกจุดตรวจวัด

#### 12. ผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อราวม (Total Fungal Count: TFC)

ผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อราวม (Total Fungal Count: TFC) ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ โดยเน้นในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และมีผู้เดินทางเข้าออกเป็นจำนวนมาก จากเครื่องตรวจวัดจำนวนแบคทีเรีย และเชื้อราวม (Microbiology Air Sampler) เมื่อจำแนกตามรายปี พบว่าปริมาณเชื้อราวม เฉลี่ยจากทุกจุดที่ตรวจวัดจำแนกรายปี ปีละ 9 จุดทดสอบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ปี พ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $111.11 \pm 93.61 \text{ CFU/m}^3$  (มีปริมาณเชื้อราวมอยู่ในช่วง  $26.00 - 284.00 \text{ CFU/m}^3$ ) ปี พ.ศ. 2567 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $20.00 \pm 10.91 \text{ CFU/m}^3$  (มีปริมาณเชื้อราวมอยู่ในช่วง  $8.00 - 38.00 \text{ CFU/m}^3$ ) และปี พ.ศ. 2568 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $144.67 \pm 112.94 \text{ CFU/m}^3$  (มีปริมาณเชื้อราวมอยู่ในช่วง  $10.00 - 412.00 \text{ CFU/m}^3$ ) โดยเมื่อรวมผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อราวม 3 ปี ทั้งหมด จำนวน 27 จุด พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าฝุ่นละอองรวมทางอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ทั้งหมด จำนวน 27 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณเชื้อราวม (Total Fungal Count: TFC) ไม่เกิน  $500.00 \text{ CFU/m}^3$  โดยจากข้อมูล (พ.ศ. 2566 - 2568) พบว่าปริมาณเชื้อราวม ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ มีแนวโน้มการผ่านมาตรฐานในทุกจุดตรวจวัด

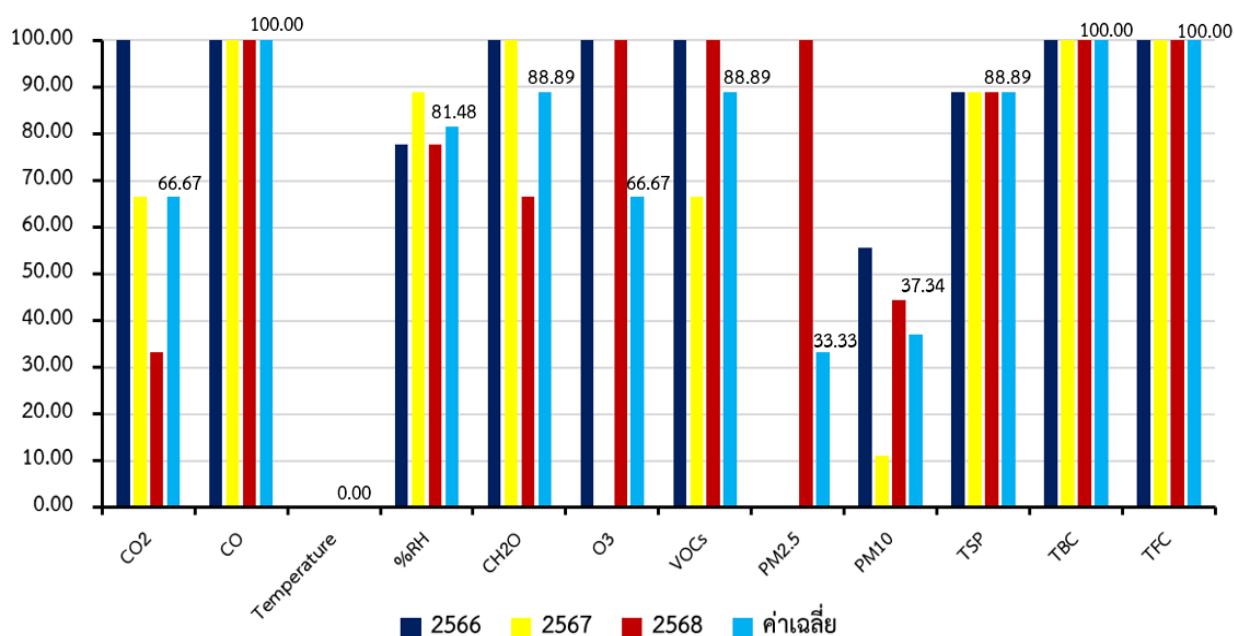
เมื่อทำการสรุปภาพรวมของผลการศึกษาคูณภาพอากาศ ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ จำนวนทั้งหมด 12 พารามิเตอร์ เมื่อดูภาพรวมในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 ถึง 2568 พบว่าปี พ.ศ.

2567 ผ่านมาตรฐานในทุกพารามิเตอร์น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.19 และ ปี พ.ศ. 2566 ผ่านมาตรฐานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 76.85 โดยค่าเฉลี่ยการผ่านมาตรฐานในทุกพารามิเตอร์ 3 ปี ย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 ถึง 2568 อยู่ที่ร้อยละ 70.99 แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ร้อยละการผ่านมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ตรวจวัดภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2566 - 2568

โดยหากจำแนกผลการวิเคราะห์แยกตามรายพารามิเตอร์ทั้ง 12 พารามิเตอร์ พบว่าอุณหภูมิผ่านมาตรฐานตามที่กรมอนามัยกำหนดน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 00.00 รองลงมาคือ ค่าฝุ่น  $PM_{2.5}$  และ  $PM_{10}$  คิดเป็นร้อยละ 33.33 และ 37.04 ตามลำดับ สำหรับพารามิเตอร์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ปริมาณแบคทีเรียรวม และปริมาณเชื้อรารวม พบว่าผ่านมาตรฐานในทุกจุดที่ทำการตรวจวัดคิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ร้อยละคุณภาพอากาศจำแนกตามรายพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2566 - 2568

## สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ในภาพรวมของช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติ เชียงใหม่ พบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีแนวโน้มผ่านมาตรฐานลดลง ในส่วนของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่าลดลงจากร้อยละ 100.00 ในปี พ.ศ. 2566 เป็นร้อยละ 66.67 และ 33.33 ในปี พ.ศ. 2567 และ 2568 ตามลำดับ และปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ พบว่าลดลง จากร้อยละ 100.00 ในปี พ.ศ. 2566 และ 2567 เป็นร้อยละ 66.67 ในปี พ.ศ. 2568 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการที่ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีจำนวนเที่ยวบิน และผู้ใช้บริการมากขึ้นในทุกๆ ปี ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองฟุ้งกระจายมากขึ้น รวมทั้งมีผลทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สะสมภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ เพิ่มขึ้น โดยพบว่าในปี พ.ศ. 2566 มีจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวน 5,640,389 คน ปี พ.ศ. 2567 มีจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวน 6,640,729 คน และปี พ.ศ. 2568 มีจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวน 6,917,759 คน ข้อมูลจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)<sup>2</sup> โดยจากการที่ตรวจพบปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เกินมาตรฐานซึ่งสูงกว่า 1,000 ppm นั้นแสดงถึงการระบายอากาศภายในอาคารที่ไม่ดี ซึ่งส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ คือ ทำให้ปวดศีรษะ เมื่อยล้า มีอาการทางตา มีอาการทางจมูก และทำให้มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ<sup>5</sup> และสำหรับปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่เพิ่มขึ้นอาจเป็นผลมาจากการที่ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีการใช้วัสดุอุปกรณ์บางชนิดที่สามารถปลดปล่อยสารฟอร์มาลดีไฮด์ได้ เช่น เฟอร์นิเจอร์ วอลเปเปอร์ สีทาผนังอาคาร พรม คันบูหรี่ รวมถึงผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดบางชนิด เช่น น้ำยาฆ่าเชื้อ หรือน้ำยาขัดพื้น เป็นต้น<sup>6</sup> โดยปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่เกินมาตรฐานจะทำให้ส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ เช่น ผลต่อระบบประสาท การระคายเคืองตา การระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ และปอด ทำให้ปอดบวม น้ำ และปอดอักเสบ เป็นต้น<sup>5</sup> สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พรชรัฐ สายยุทธ และคณะ<sup>9</sup> ที่ทำการศึกษาสถานการณ์ของคุณภาพอากาศภายในอาคารของด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ เขตสุขภาพที่ 1 ปี พ.ศ. 2559 - 2561 ที่พบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นพารามิเตอร์ที่มีแนวโน้มของการผ่านมาตรฐานลดลง คิดเป็นร้อยละ 100.0, 89.50 และ 85.70 ตามลำดับ และปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์มีแนวโน้มของการผ่านมาตรฐานลดลง คิดเป็นร้อยละ 100.0, 85.71 และ 10.53 ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ณหทัย เลิศการค้าสุข<sup>10</sup> ที่ทำการศึกษาคุณภาพอากาศภายในอาคารผู้โดยสารของสถานีขนส่งสาธารณะ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ที่พบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดนั้น เป็นผลมาจากในขณะที่ทำการตรวจวัดมีจำนวนผู้มาใช้บริการมากกว่าปกติ นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่ทำการตรวจวัด การจราจรภายนอกสถานีขนส่งมีความหนาแน่นมาก จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ฝุ่นมีการฟุ้งกระจายเพิ่มมากขึ้น และอากาศภายนอกอาคารสามารถถ่ายเทเข้ามาภายในอาคารสถานีขนส่งได้ ผ่านทางช่องทางชายตัว และประตูทางเข้า และออกของสถานีขนส่ง และเมื่อพิจารณาการผ่านมาตรฐานของพารามิเตอร์อื่นๆ พบว่าในช่วง 3 ปี (พ.ศ. 2566 - 2568) พารามิเตอร์ที่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด คือ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ปริมาณแบคทีเรียรวม และปริมาณเชื้อราวม คิดเป็นร้อยละ 100.00 (ผ่านเกณฑ์ในทุกจุดที่ทำการสำรวจ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 - 2568) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พรชรัฐ สายยุทธ และคณะ<sup>9</sup> ที่ทำการศึกษาสถานการณ์ของคุณภาพอากาศภายในอาคารของด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ เขตสุขภาพที่ 1 ปี พ.ศ. 2559 - 2561 ซึ่งพบว่าปริมาณคาร์บอนมอนนอกไซด์ผ่านมาตรฐานในทุกจุด จำนวน 111 จุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 เช่นเดียวกับ การศึกษาในครั้งนี้ สำหรับ พารามิเตอร์ที่ผ่านมาตรฐานน้อยที่สุด คือ อุณหภูมิ คิดเป็นร้อยละ 0.00 โดยไม่ผ่านเกณฑ์ในทุกจุดที่ทำการสำรวจ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 - 2568 ฝุ่น PM<sub>2.5</sub> ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยผ่านเกณฑ์ทุกจุดที่ทำการสำรวจเฉพาะปี พ.ศ. 2568 และฝุ่น PM<sub>10</sub> ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 37.04 โดยปี พ.ศ. 2566 พบว่าผ่านเกณฑ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.56 และปี พ.ศ. 2567 พบว่าผ่านเกณฑ์น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 11.11 ในส่วนของ ฝุ่น

PM<sub>2.5</sub> และฝุ่น PM<sub>10</sub> ที่ผ่านมาตรฐานน้อยอาจเป็นเพราะในช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดซึ่งอยู่ในช่วงเดือน มกราคม - มีนาคม เป็นช่วงที่จังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณฝุ่นในอากาศสูง เนื่องจากเป็นช่วงฤดูการเพาะปลูกทำให้มีการเผาพื้นที่เพื่อเตรียมสำหรับการเพาะปลูก นอกจากนี้ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีพื้นที่ตั้งอยู่ติดกับอำเภอเมือง ซึ่งมีสภาพการจราจรบนท้องถนนหนาแน่น อาจทำให้มีมลพิษจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝุ่นเขม่า คาร์บอนยนต์ ฝุ่นละออง ไอเสียรถยนต์ และสารปนเปื้อนอื่นๆ เป็นต้น โดยปริมาณฝุ่นที่เกินค่ามาตรฐานสามารถส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ได้ คือ สามารถทำให้ไอ จาม หอบหืดอักเสบเรื้อรัง หอบหืด คัดจมูก ระบายเคืองเยื่อตา ปวดศีรษะ และอาจเป็นสาเหตุทำให้อาการของโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจเรื้อรังกำเริบ เป็นต้น<sup>5</sup> และสำหรับอุณหภูมิภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ที่ไม่ผ่านมาตรฐานในทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 เนื่องจากท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 19.40 - 22.80 °C ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐาน ตามมาตรฐานของกรมอนามัย เรื่อง ค่าเผื่อระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 24.00 - 26.00 °C<sup>7</sup> คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยอุณหภูมิที่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพ และความสะดวกสบายของผู้ใช้บริการ และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูง หรือต่ำกว่ามาตรฐานอาจมีผลต่อการคาย หรือการปล่อยออกของสารระเหยอินทรีย์จากวัสดุ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ในปริมาณที่มากขึ้น และจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอุณหภูมิของอากาศที่สูง หรือต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ส่งผลต่อการเกิดโรคในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เพิ่มขึ้นตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>5</sup> และจากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ พารามิเตอร์ที่ไม่ผ่านมาตรฐาน ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO<sub>2</sub>) พอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde: CH<sub>2</sub>O) ก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ฝุ่น PM<sub>2.5</sub> ฝุ่น PM<sub>10</sub> ฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate: TSP) อุณหภูมิ (Temperature: °C) และความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity: %RH) โดยแนวทางแก้ไขปัญหาคือคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ อาจทำได้โดย ควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษ เช่น การกำจัดวัสดุที่ก่อให้เกิดมลพิษ การเพิ่มการระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ระบบ HVAC หรือระบบปรับสภาวะอากาศ ที่ยืมมาจาก Heating (การทำความร้อน) Ventilation (การระบายอากาศ) และ Air Conditioning (การปรับอากาศ/ทำความเย็น) โดยเป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อควบคุม และปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคารให้มีความสะดวกสบาย และปลอดภัย โดยไม่เพียงแต่ทำความเย็น แต่ยังรวมถึงการทำความร้อน การถ่ายเทอากาศ และการกรองอากาศ เพื่อรักษาระดับอุณหภูมิ ความชื้น และความสะอาดของอากาศให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของแต่ละพื้นที่ เช่น อาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า หรือโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น มีการเปลี่ยนแผ่นกรองอากาศ High Efficiency Particulate Air (HEPA) อย่างสม่ำเสมอ หมั่นทำความสะอาดภายในอาคารเป็นประจำ เช่น บัดฝุ่น ดูดฝุ่น ถูพื้น และใช้เครื่องฟอกอากาศ เพื่อดักจับสารมลพิษ เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่อย่างต่อเนื่องทุกๆ ปี อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง หรือทำการศึกษาในฤดูกาลที่แตกต่างกัน เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่
2. ควรมีการนำผลการศึกษาที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการในการควบคุม หรือป้องกันการเกิดผลกระทบจากคุณภาพอากาศ ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณพอร์มาลดีไฮด์ ปริมาณก๊าซ

โอโซน ปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ปริมาณฝุ่น  $PM_{2.5}$  ปริมาณฝุ่น  $PM_{10}$  และปริมาณฝุ่นละอองรวม ภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่

3. ควรมีการเก็บข้อมูลผลการตรวจสุขภาพประจำปีของบุคลากรที่ปฏิบัติงานภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ เพื่อนำข้อมูลมาศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ กับผลกระทบต่อสุขภาพของบุคลากรที่ปฏิบัติงานภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ

### ข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้

เนื่องจากงบประมาณ และทรัพยากรของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ มีจำกัด ดังนั้นในการศึกษาคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ จึงสามารถทำการตรวจวัดได้เพียงปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นตัวแทนคุณภาพอากาศภายในช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่เท่านั้น

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนการดำเนินการศึกษา ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการท่าอากาศยานเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์อนุญาตให้คณะผู้ศึกษาเข้าทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ภายในพื้นที่ของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ขอขอบคุณสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทีมงาน และเครื่องมือจากกลุ่มโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อมสำหรับตรวจคุณภาพอากาศ และขอขอบคุณทีมงานจากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ที่สละเวลาช่วยเหลือจนการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีทุกประการ

### เอกสารอ้างอิง

1. กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. World Health Organization (WHO) กฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ. 2548 (2005). นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2563
2. บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน). สถิติขนส่งทางอากาศ พ.ศ. 2547 - 2568 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 18 มิ.ย. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://investor-th.airportthai.co.th/transport.html>
3. Mokalled T, Gérard JA, Abboud M, Liaud C, Nasreddine R, Le Calvé S. An Assessment of Indoor Air Quality In the Maintenance Room at Beirut-Rafic Hariri International Airport. Atmospheric Pollution Research. 2019; 10 (3): 701 - 711.
4. Zanni S, Lalli F, Foschi E, Bonoli A, Mantecchini L. Indoor Air Quality Real-Time Monitoring in Airport Terminal Areas: An Opportunity for Sustainable Management of Micro-Climatic Parameters. Sensors. 2018; 18 (11): 3798.
5. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. คู่มือการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร สำหรับช่องทางเข้าออกประเทศ. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนด์ดีไซน์; 2561
6. กัญญา ม่วงแก้ว. คุณภาพอากาศภายในอาคารสำนักงาน. สารสนเทศ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม คลังความรู้วิศวกรรม. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์; 2559.
7. กองกฎหมาย กรมอนามัย. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 18 มิ.ย. 2568]. เข้าถึงได้จาก:

<https://laws.anamai.moph.go.th/th/practices/download/?did=211864&id=99012&reload=>

8. นกदनัย อาชาวาคม. เอกสารการสอนคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) พ.ศ. 2558 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 18 มิ.ย. 2568]. เข้าถึงได้จาก:  
<https://www.slideshare.net/slideshow/indoor-air-pollution-47326875/47326875>
9. พรชัฐ สายยุทธ, ชาญณรงค์ ชัยสุวรรณ, วราพันธ์ พรวิเศษศิริกุล, กัญชรส วังมุข. การศึกษาสถานการณ์ของคุณภาพอากาศในอาคารด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ เขตสุขภาพที่ 1. วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี. 2566; 1 (2): 59 - 73.
10. ณททัย เลิศการคำสุข. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศภายในอาคารโดยสารสาธณะกับกลุ่มอาการอาคารป่วยในพนักงานขายตัวโดยสาร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ ฉบับพิเศษ 84 พรรษา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช. 2554; 87 - 98.